AUS DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DES STÄDTISCHEN
KRANKENHAUSES AM URBAN
DIREKTOR PROFESSOR ERWIN GOHRBANDT

Untersuchungen
über die
morphologische Beschaffenheit der Spermien

(Ejakulatuntersuchungen von fertilen Männern im Vergleich zu Spermienuntersuchungen bei Männern, die unter das Gesetz zur Verhütung des erbkranken Nachwuchses fallen)

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE
AN DER
FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

VORGELEGT VON

HORST HAEGER
BERLIN-NEUKÖLLN

Tag der Promotion: 31. August 1938

OTTO WALTER, BUCHDRUCKEREI, BERLIN SW68

M 195

AUS DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DES STÄDTISCHEN
KRANKENHAUSES AM URBAN
DIREKTOR PROFESSOR ERWIN GOHRBANDT

Untersuchungen
über die
morphologische Beschaffenheit der Spermien

(Ejakulatuntersuchungen von fertilen Männern im Vergleich zu Spermienuntersuchungen bei Männern, die unter das Gesetz zur Verhütung des erbkranken Nachwuchses fallen)

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE
AN DER
FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

VORGELEGT VON

HORST HAEGER
BERLIN-NEUKÖLLN

Tag der Promotion: 31. August 1938

OTTO WALTER, BUCHDRUCKEREI, BERLIN SW 68

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Professor Dr. R. Siebeck.
Referent: Professor Dr. E. Gohrbandt.
Korreferent: Professor Dr. P. Gohrbandt.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsübersicht.

Einleitung 5

Allgemeiner Teil.

1. Atypische Spermatozoenformen in der Literatur 7
2. Anatomie und Physiologie der männlichen Samenwege 9
3. Spermiogenese 12
4. Motilität und Lebensdauer der Samenfäden 13
5. Moenchs Färbemethode der Spermatozoen 14

Spezieller Teil.

1. Eigene Untersuchungen der Samenfäden von Männern, die wegen Erbkrankheit sterilisiert wurden 16
   a) Technik der Sterilisierung 16
   b) Gewinnung von Spermien für Untersuchungszwecke 16
   c) Färbungsmethode 17
   d) Vorhandene morphologische Formen und Spermiogramm 18
   e) Ausgewählte Fälle und Ergebnis der Differenzierung 20
   f) Untersuchungsergebnis 22
2. Eigene Untersuchungen von Ejakulaten fertiler Männer 23
   a) Auswahl der Fälle und Ergebnis der Differenzierung 23
   b) Prozentzahlen in den einzelnen Jahresdezennien 26
   c) Untersuchungsergebnis 26
3. Vergleich der Untersuchungsergebnisse und Gegenüberstellung 27

Zusammenfassung 28

Schlußbetrachtung 29

Literaturverzeichnis 30

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543925_0129

Einleitung.

Seit Inkrafttreten des Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses sind in besonderem Maße Fragen aufgetaucht, die sich mit der Vererbung, Rassenhygiene usw. befassen. Im Urban-Krankenhaus zu Berlin werden bei der großen Anzahl von Sterilisierungen neben den einzelnen Sterilisierungsoperationen Untersuchungen über die Vererbung von Krankheiten und über die Fertilität der einzelnen Individuen gemacht. Während im allgemeinen die Fruchtbarkeit eines Mannes lediglich von der Motilität der Spermien abhängig gemacht wird, unberücksichtigt davon, daß diese einen temporären Ruhezustand durchmachen können, ist es unserer Ansicht nach ebenso wichtig, sich ein Bild von den morphologischen Formen der Spermatozoen zu machen. So wurde in einzelnen Untersuchungen festgestellt, daß bei erbkranken Männern die Spermiogenese gestört und damit die Fertilität herabgesetzt ist. Um Anhaltspunkte für die Frage der Fertilität mit besonderer Berücksichtigung der morphologischen Beschaffenheit der Spermien gewinnen zu können, habe ich in vorliegender Arbeit Reihenuntersuchungen an fertilen und afertilen Männern vorgenommen und die Ergebnisse niedergelegt.

Allgemeiner Teil.

1. Atypische Spermatozoenformen in der Literatur.

Während das normale Spermatozoon bereits im Jahre 1677 zum ersten Male im Ejakulat des Menschen erkannt wurde, finden sich erst seit etwa fünfzig Jahren Aufzeichnungen in der Literatur über die Mißbildung der Spermien. Der schwedische Professor Dr. Gustav Retzius war der erste, der im Jahre 1881 diese pathologischen Formen erwähnte. Nachdem er von Broman in späteren Jahren durch eine Arbeit erneut auf die Mißbildung der Spermien hingewiesen worden war, schrieb Retzius u. a.: „Ich hatte nämlich schon zu jener Zeit den verschiedenen atypischen Spermien des Menschen meine Aufmerksamkeit gewidmet und eine Reihe von Annotationen und Abbildungen von ihnen gemacht, die ich nunmehr beinahe vergessen hatte, bis ich mich infolge der Hinweise Bromans derselben wieder erinnerte und also meine alten Bilder wieder durchmusterte. Ich bedauere nun, daß ich zu jener Zeit nicht Gelegenheit fand, sie zu veröffentlichen." Gustav von Wiedersperg (1885) fand Köpfe von Spermien, welche größer als die bei normalen Spermien sind und wo, wie er glaubt, der Kopf den Schrumpfungsprozeß des sich umbildenden Zellkernes nicht in entsprechender Weise durchgemacht hat. Er schrieb u. a. folgendes über atypische Formen: „Abweichungen in der Form der Samenfäden sind übrigens im ejakulierten Sperma keineswegs etwas Seltenes. Ganz abgesehen von den nicht unbeträchtlichen Größenschwankungen der Köpfe sind auch Formabweichungen sehr gewöhnlich. Samenkörper mit nahezu kuglig runden Köpfen, an denen die die Geißel tragende Hemisphäre deutlich dunkler als die vordere erscheint, sind eine der gewöhnlichsten." Ebenso beschreibt er Geißeln mit rudimentären Kopfbildungen. Culter (1886) sah Spermien mit mehreren Köpfen und mehreren Schwänzen; er rechnete auf 50 000 normale Formen eine Mißbildung. Maddox (1891) entdeckte bei seinen Untersuchungen viele Doppelbildungen. Er erklärte die Entstehung der Doppel-

schwanzbildungen durch Teilung des normalen Schwanzes. Broman (1892; 1902) beschreibt erstens zu große und zu kleine Spermien, zweitens Spermatozoen mit einem oder mehreren Köpfen oder einem oder mehreren Schwänzen, deren Zusammensetzung mit diesen einzelnen Bestandteilen variierte, und drittens Spermatozoen von normaler Größe, aber von abnormer Form. Er beschäftigte sich auch mit der Frage, ob atypische Spermienformen physiologisch oder Folge einer Krankheit, von Giften usw. sind. Bei seinen Untersuchungen fand er bei mehreren gesunden Männern abnorme Formen, deren Anteile prozentual verschieden waren. Bei einigen kamen sie zu Zahlen von 2 bis 3, bei anderen zehn- bis zwanzigmal häufiger vor. In zwei Fällen waren die atypischen Formen besonders stark vermehrt, wovon in einem Falle einer der Untersuchten wegen eines bevorstehenden Examens in starkem Maße gearbeitet und dabei viel Kaffee getrunken hatte, in einem anderen Falle der Untersuchte kurze Zeit vorher an einer Parotitis epidemica mit Orchitis erkrankt war. Demnach sei nach seiner Ansicht einmal die Anstrengung oder die Koffeinwirkung, das andere Mal die Krankheit Ursache der abnormen Samenfädenbildungen. Einer der bemerkenswertesten Untersucher der morphologischen Beschaffenheit der Spermien der jüngsten Zeit ist Moench (New York). In einer Arbeit „Mikrochirurgische Experimente mit menschlichen Spermatozoen" (von Moench und Helen Holt) haben diese nach Färbung von Ausstrichpräparaten, deren Ausführung im Rahmen dieser Arbeit noch beschrieben wird, die Doppelbildungen untersucht und bewiesen, daß diese und ebenso die Zellen mit gekrümmten Mittelstücken keine Artefakte sind. Sie erkannten die Doppelformen als miteinander verbundene Zellen. Stiasny arbeitet in der letzten Zeit nach eigenen Färbungs- und Differenzierungsmethoden über die morphologische Beschaffenheit der Spermatozoen, deren Ergebnisse er in seinem Buche „Erbkrankheit und Fertilität" (Stiasny-Generales) niedergelegt hat. Seine Methoden werden im „Speziellen Teil" dieser Arbeit erläutert, da die experimentellen Untersuchungen meiner Abhandlung nach seinem Vorbild und in demselben Laboratorium gemacht wurden. Über die mögliche Bedeutung der atypischen Samenfäden spricht Broman die Ansicht aus, daß Riesen- bzw. Zwergspermien die Eigenschaften in großem bzw. kleinem Maße vererben, während Ballowitz glaubt, daß derartige Formen Ursache des Mißwuchses sind. Mehrschwänzigen und mehrköpfigen Spermien schreibt Broman Bildungen von eineiigen Zwillingen zu; Bertacchini meint, daß sie Mißbildungen

und Doppelmonstra zur Folge haben. Auch hinsichtlich der Histiogenese der Spermien war es Broman, der sich mit dieser Frage besonders beschäftigt hat. Über die Entstehung der Riesen- und Zwergspermien war er zuerst der Ansicht, daß bei diesen dieselbe Chromatinmenge wie bei den normalen Spermien vorhanden sei, diese sich aber einmal mehr, einmal weniger konzentrierte. Nach Anlegung von Schnittpräparaten kam er jedoch zu dem Schluß, daß sie aus Spermatozyten entstehen, deren Chromosomen nach den beiden Spindelpolen ungleich verteilt sind. Die Entstehung der mehrschwänzigen Spermien ist dadurch zu erklären, daß der am Spindelpol gelegene Zentralkörper sich teilt und von jedem Teil ein Schwanzfaden herauswächst.

2. Anatomie und Physiologie der männlichen Samenwege.

Hoden.

Die Hoden sind zwei im Skrotum gelegene Drüsen, die von einer derben Kapsel, der Tunica albuginea, eingeschlossen sind. Am hinteren Rande des Hodens findet sich das Mediastinum testis (Corpus Highmori), das von der verdickten Tunica albuginea gebildet wird und von dem zahlreiche fibröse Stränge (Septula testis) strahlenförmig auseinandergehen. Zwischen diesen Strängen liegt Drüsenparenchym mit etwa 250 bis 300 Hodenläppchen, die zum größten Teil aus Samenkanälchen (Tubuli seminiferi) bestehen, welche wiederum zwei Abschnitte, Tubuli seminiferi contorti und Tubuli seminiferi recti, enthalten. Die Wand der Tubuli contorti besteht 1. aus einer mehrfach geschichteten Lage platter Endothelzellen, 2. aus einer feinen Basalmembran und 3. aus dem geschichteten Samenepithel. Letzteres besteht im Stadium der Ruhe aus einer mehrfachen Schicht rundlicher Zellen; im Stadium der Tätigkeit, der Spermiogenese, bildet es sich teils zu den Sertolischen Stützzellen, teils zu den Samenzellen um. Die Stammzellen der Samenzellen sind die Spermiogonien, ihre erste Generation die Spermiozyten, die sich weiter zu den Praespermiden und Spermiden entwickeln. Die Weiterentwicklung der Spermiden zu den Samenfäden wird unter Abschnitt „Spermiogenese“ beschrieben. Die Spermatozoen, das Produkt des Hodens, wurden zum ersten Male im Jahre 1667 von Hammer, einem Schüler von Leeuwenhoek, im menschlichen Sperma aufgefunden und sind als kleinste selbständige Zellen des Körpers zu betrachten. Nach Lohde wird bei einer Ejakulation eine Menge von 0,8 bis 5—6 ccm Samenflüssigkeit ausgeworfen. Bei kurz aufeinander-

folgenden Ejakulationen nimmt die Menge schnell ab; sie erreicht bei einem Intervall von 24 Stunden wieder ihren Mittelwert. Bei einer normalen Ejakulation werden 226 Millionen Spermatozoen im Mittel ausgestoßen.

Nebenhoden.

Die Ductuli efferentes testis durchbrechen die Tunica albuginea des Hodens und gehen in den Kopf des Nebenhodens über, der aus den Lobuli epididymidis gebildet wird. Der Nebenhodengang, Ductus epididymidis, nimmt die Enden aller Lobuli auf und setzt sich weiter zum Körper und Schwanz des Nebenhodens fort. Der Nebenhodengang hat einen Durchmesser von 0,5 bis 0,4 mm, zum Schweif verkleinert sich dieser auf 0,3 mm. Die Ductuli efferentes bestehen innen aus einem zylindrischen Flimmerepithel mit Ersatz- und Schleimzellen, nach außen folgt sodann eine Basalmembran und eine zirkuläre Muskelschicht. Der Querschnitt des Nebenhodenganges ist rund mit einem Epithel aus hohen langen Zylinderzellen mit nicht flimmernden Fortsätzen. An dem Epithel schließt sich nach außen eine Basalhaut und eine zirkuläre Schicht glatter Muskelfasern an. Die Nebenhoden sind als Speicher für die Spermien anzusehen, nach Hammer, Fuchs und von Lanz auch als Sekretionsorgan. Von Lanz schreibt dem Kopf und Körperteil des Nebenhodens eine sekretorische Leistung zu, da diese von den Spermien schnell durchwandert werden, während im Nebenhodenschwanz, in dem sich die Samenfäden lange Zeit — bis zu zwei Monaten — aufhalten, ein Reifestadium durchgemacht wird. Redenz betrachtet den Nebenhoden als Sammelstelle für Spermien, in der die Lebens- und Bewegungsenergien dieser erhalten und geschützt werden. Ihre Eigenbewegung im Nebenhoden ist durch Gasaustausch zu erklären; sie sind im Nebenhodenkopf sehr, im Nebenhodenschwanz weniger stark beweglich, was durch Herabsetzung des Schwellenwertes auf eine Grenze, wo die Bewegung eingestellt wird, zu erklären ist. Nach der Ausstoßung tritt sodann durch den ungehinderten Gasaustausch eine Wiederbeweglichkeit ein. Es werden auch unreife Spermatozoen im Nebenhoden gefunden, was durch Konstitution, Alter und Krankheiten des betreffenden Individuums bewirkt wird.

Samenleiter.

Der Ductus deferens ist die Fortsetzung des Ductus epididymis und etwa 50 bis 60 cm lang. Er zieht an der medialen Seite des Nebenhodens und an dem hinteren Teile des Hodens mit den

Blutgefäßen und Nerven im Samenstrang zum äußeren Leistenring empor, geht durch diesen hindurch und wendet sich am inneren Leistenring abwärts zum kleinen Becken. Am Grunde der Blase liegen rechter und linker Samenleiter dicht nebeneinander zwischen den Samenblasen. Der linke Samenleiter ist um 1 bis 3 cm länger als der rechte, was auf die tiefere Lage des linken Hodens im Skrotum zurückzuführen ist. Die Samenleiter tragen ein zweizeiliges Zylinderepithel, darunter eine Submukosa, der eine weniger starke innere Längsmuskel- und eine sehr starke Ringmuskelschicht folgt. Die Mechanik des Ductus deferens erklärt Goertler dadurch, daß dieser durch Erweiterung seines Lumens Spermien ansaugt und sie dann durch Kontraktion in der Art eines Spritzmechanismus peripherwärts ausstößt.

Samenblasen.

Die Samenblasen liegen zwischen Blasengrund und Rektum. Sie sind 4 bis 5 cm lang, 1,5 bis 2,5 cm breit und bestehen aus einem gewundenen Schlauche, Corpus vesiculae seminalis, der gestreckt etwa 10 bis 12 cm lang ist und eine Weite von 0,5 cm hat. Das äußere Ende der Samenblasen endigt blind, das innere mit dem Ductus excretorius in die Samenleiter. Die Samenblasen haben eine Adventitia, eine dreifache Muskularis, eine Tunica mucosa mit einem niedrigen Zylinderepithel. Das Exkret ist eine eiweißhaltige Flüssigkeit. Die Samenblasen gelten nach den aufgestellten Theorien als Samenbehälter, drüsiges Sekretionsorgan und als reflexogenes Organ. Ihre Physiologie ist nicht ganz geklärt; vor allem die Theorie, daß sie als Samenbehälter aufzufassen sind, wird vielfach abgelehnt. Fuerbringer fand in 80 v. H. bei menschlichen Leichen Spermien in den Samenblasen. Kayser fand in ihnen mal mehr mal weniger Spermatozoen, aber stets in so abweichenden Mengen und in so großer Unregelmäßigkeit, daß er glaubt, die Samenblasen nicht als Behälter ansehen zu können. Nagel vertritt die Auffassung, daß der Durchschnitt von Sperma durch die Bläschen nicht während des Lebens erfolgt, sondern in der Agonie infolge von Kontraktionen des Vas deferens, welche den Sameninhalt in der Richtung gegen die Bläschen treiben. Das Absondern eines Sekretes der Samenblasen scheint der Potentia generandi nützlich zu sein, indem es mit dem Sekret der Prostata ein gallertartiges Gerinnsel bildet, was durch seine Zähflüssigkeit einen Verlust von Samen durch die Vulva erschwert und so die Möglichkeit der Befruchtung unterstützt und begünstigt.

3. Spermiogenese.

Nachdem die im Abschnitt „Hoden" (Anatomie der Samenwege) beschriebene Form der Spermide erreicht ist, bildet sich diese wie folgt zum Samenfaden um: Jede Spermide besteht aus Zelleib, Zellkern und Zentralkörperchen mit Sphäre. Der Kern bildet den Kopf des Spermiums, die Sphäre die Kopfkappe. Der Zentralkörper beteiligt sich an der Bildung des Halses, des Verbindungsstückes und des Achsenfadens. Der Zelleib liefert den Achsenfaden und die Hüllen des Schwanzes; die Mitochondria legen sich als Spiralfaden um den Halsteil des Achsenfadens. Das Zentralkörperchen teilt sich in zwei Zentriolen. Zu gleicher Zeit rückt der Kern in eine exzentrische Lage, streckt sich in die Länge und spitzt sich zu, wobei sich durch das Aneinanderrücken der Chromatinmassen das Kerngerüst verdichtet. Eins der Zentriolen begibt sich an die dem Lumen des Hodenkanälchens zugewandte Oberfläche der Spermide, wo aus der Zelle eine Geißel hervorwächst, welche mit dem hinteren Zentriol in Verbindung bleibt und zum Achsenfaden im Schwanz des Samenfadens wird. Das vordere Zentriol rückt an den hinteren Kernpol und tritt mit ihm in feste Verbindung. Etwas später teilt sich das hintere Zentriol in zwei Stücke, ein ringförmiges und ein scheibenförmiges. Letzteres rückt mit der inzwischen stark gewachsenen Geißel an das vordere, mit dem Kern verbundene Zentriol heran und verbindet sich durch eine Zwischenmasse mit dem am Kern befindlichen Zentriol zu dem Halsknötchen des reifen Spermiums, welches zusammen mit der Zwischenmasse den Hals des Spermiums bildet. Bei dem Vorrücken des vorderen Stückes des hinteren Zentriols wird das vordere Stück der Geißel durch das ringförmige Stück hindurchgezogen und gelangt in den Zellenleib. Dort erhält dieses Stück drei besondere Auflagerungen. Das mit diesen drei Hüllen versehene vordere Stück der Geißel ist das Verbindungsstück des Spermiums. Es befindet sich zwischen den beiden Teilen, in welche das hintere Zentriol zerfällt; das scheibenförmige bildet die vordere, das ringförmige die hintere Grenze. Auch der hinter dem Verbindungsstück liegende Teil der Geißel umgibt sich mit einer Hülle, die nach Mewes eine Ausscheidung der Geißel sein soll. Nur das letztere Stück der Geißel, das Endstück, bleibt ohne Hülle. Die nicht zur Verwendung gekommenen Teile der Spermiden haften noch eine gewisse Zeit am Schwanz des Samenfadens und gehen allmählich zugrunde.

Bei der beschriebenen komplizierten Entwicklung ist es leicht verständlich, daß bei Störung des normalen Bildungsverlaufes atypische Samenzellen entstehen können. Die Art der Fehlbildung ist verschieden, je nachdem der Kern, die Zentriolen, das Zytoplasma usw. betroffen werden. So können viele Formen, wie sie später im Spermiogramm aufgezählt sind, auftreten. Einige dieser pathologischen Formen finden sich in jedem normalen Sperma; über ihre Befruchtungsfähigkeit und ob sie in diesem Falle unnormale Entwicklungsarten verursachen können, kann mit Bestimmtheit nichts ausgesagt werden.

4. Motilität und Lebensdauer der Samenfäden.

Die Bewegung der Samenfäden geht von dem Protoplasma des Mittelstückes und des Schwanzes aus. Sie erfolgt durch die im Kreise schlagende Schwingung des Schwanzes, welche gleichzeitig eine Drehung um die Längsachse bewirkt. Im Hoden selbst findet keine Bewegung der Samenfäden statt, da sie dort ganz ohne Verdünnungsmittel sind; erst während des Aufenthaltes im Nebenhoden und durch die Vermischung und Absonderung der akzessorischen Geschlechtsdrüsen wird die Bewegung ausgelöst. Gesunde Samenfäden sollen imstande sein, sich in einer Minute 1, 2 bis 4 mm fortbewegen zu können. In menschlichen Tuben haben sich noch vierzehn bis fünfzehn Tage nach dem letzten Beischlaf bewegliche Samenfäden vorgefunden, im menschlichen Samen, der außerhalb des Körpers ohne Zusatz aufbewahrt wurde, waren sie noch vierzehn Tage bewegungsfähig. Jaeger beschreibt einen Fall, wo er bei einem Erhängten 24 Stunden nach dessen Tode bewegliche Spermien in der Harnröhre fand. Fraenkel und Oehlecker fanden bei einem jungen Manne, der sich selbst kastriert hatte, noch nach Monaten bei der Sektion Spermien in den Samenblasen; so ist es verständlich, daß sogar nach Kastrationen Befruchtungen vorgekommen sein sollen. Bei der Feststellung der Fertilität eines Mannes ist es nicht berechtigt, eine solche auszuschließen, wenn keine beweglichen Spermien im frischen Ejakulat gefunden werden; ein temporärer Ruhezustand ist durchaus möglich. Stiasny beschreibt einen Fall, wo bei einem Manne erst bei der vierten Untersuchung eine hundertprozentige Beweglichkeit der Spermien festgestellt wurde. Stark herabgesetzt und schnell aufgehoben wird die Lebensdauer der Samenfäden durch Verdünnungsmittel; sie beruht wahrscheinlich auf einer Verdünnung der vom Nebenhoden produzierten,

das Leben erhaltenden Substanzen. Eine in Versuchen gemachte fortschreitende Verdünnung schädigte und lähmte die Spermatozoen (Redenz). Eine zu große Verdünnung kann die Eigenbewegung derselben irreparabel machen. Daneben sind es Temperaturen, die die Beweglichkeit und Lebensdauer der Spermien herabsetzen; besonders schädigend sind zu hohe und zu niedrige Temperaturen, am besten werden solche von etwa 2 bis 4 Grad vertragen. Von den einzelnen Autoren werden in dieser Hinsicht die verschiedensten Ergebnisse angegeben; ihre wechselnden Befunde erklären sich aus der Verschiedenheit der Versuchsbedingungen und der Versuchsobjekte. Ebenso schädigend wirken Säuren und Metallsalze, die nur bei großer Verdünnung nicht mehr lähmend wirken. Im Gegensatz dazu sind als wiederbelebende Substanzen 10 v. H. Zuckerlösung und 0,1 v. H. Kalilauge zu nennen, und man kann im allgemeinen sich nicht bewegende Spermien für wirklich tot erklären, wenn sie gegen diese Substanzen refraktär sind. Durch energisches Schütteln können Spermatozoen schnell abgetötet werden, während nach Versuchen von Moench Einwirkung von Licht keinen Einfluß zeigte. Er fand nie Unterschiede bei im Hellen oder im Dunklen aufbewahrten Präparaten.

5. Moenchs Färbemethode der Spermatozoen.

Als Gegensatz zu der am Urban-Krankenhaus von Stiasny angewandten Färbungsmethode der Spermatozoen, die auch ich bei meinen Untersuchungen benutzte, soll diejenige von Moench, der sich gleichfalls im großen Maße mit der Morphologie der Spermien befaßte, angeführt werden. Ihre Nachteile werden in dem Abschnitt „Färbetechnik" im „Speziellen Teil" behandelt. Moenchs Färbemethode ist folgendermaßen:

Die dünnen Anstrichpräparate werden nach einer Vorbehandlung in 1prozentige Chlorezenlösung (½ bis 2 Minuten zur Entfernung des Schleims) in Aqua destillata gelegt und gefärbt (Karbolfuchsin 50 Teile; gesättigte alkoholische Eosinlösung 25 Teile; 95prozentiger Alkohol 25 Teile). Um den Ausstrich zu färben, werden einige Kubikzentimeter der Lösung in ein Schälchen gegossen und tropfenweise Karbolfuchsin zugesetzt, bis ein metallisches Häutchen die Oberfläche bedeckt. Danach wird die Lösung filtriert und auf das Ausstrichpräparat gegossen (1½ bis 5 Minuten). Je nach dem Farbton, der erzielt werden soll, richtet sich die Länge der Färbungszeit. Es wurde hierbei beobachtet, daß, wenn man den Ausstrich erst trocknet,

ein Niederschlag der Farblösung weniger zu befürchten ist; sonst muß vor der Färbung das Präparat mit Alkohol abgewaschen werden. Die Farblösung wird zur gewünschten Zeit schnell, aber vorsichtig mit Wasser abgewaschen und als Kontrastfärbung Löfflersches Methylenblau, mit 3 bis 4 Teilen Wasser verdünnt, aufgegossen. Bei dieser Färbung ist der Kopf etwas dunkellila und die hintere Partie dunkler als der vordere Teil des Spermienkopfes. Das Mittelstück und der Schwanz färben sich tief rot.

*

Bevor ich mich meinen eigenen Untersuchungen zuwende, möchte ich an dieser Stelle Herrn Dr. Dr. H. Stiasny für seine Ratschläge und Fräulein Koßmack für ihre Unterstützung bei den technischen Untersuchungen meinen wärmsten Dank aussprechen.

Spezieller Teil.

1. Eigene Untersuchungen der Samenfäden von Männern, die wegen Erbkrankheit sterilisiert wurden.

a) Technik der Sterilisierung.

Bei der großen Anzahl der seit Inkrafttreten des Gesetzes zur Verhütung erbkranken Nachwuchses im Urban-Krankenhaus zu Berlin sterilisierten Männer war es ein leichtes, Material für Spermienuntersuchungen zu erlangen. Über die Technik der Sterilisierung ist folgendes zu sagen: Die einzelnen Methoden — medianer Längsschnitt, Querschnitt unterhalb der Symphyse, Querschnitt des Skrotums, Inguinalschnitt usw. — hier einzeln aufzuführen, erübrigt sich; ich will lediglich auf die im Urban-Krankenhaus ausgeübte Technik eingehen. Nach Anästhesierung der Haut und des Funiculus spermaticus wird letzterer am proximalen Teil des Skrotums umfaßt und nach Anlegung des Hautschnittes so lange festgehalten, bis das Vas deferens mit einer Pinzette gefunden, gefaßt und mobilisiert worden ist. Von einem schrägen Einschnitt aus wird eine stumpfe Kanüle in das Lumen des abtestikulären Endes des Ductus deferens eingeführt und mit NaCl-Lösung durchspritzt. Nach völliger Durchschneidung und Resektion eines etwa 4 bis 6 cm langen Stückes des Ductus werden die Stümpfe ligiert und die Skrotalhaut verschlossen.

b) Gewinnung von Spermien für Untersuchungszwecke.

Da bei den meist geistig Minderwertigen ein Ejakulat nicht zu erhalten war und die öfters ausgeübte Massage und Expression der Samenblasen kein für die Untersuchungszwecke geeignetes Material ergab, wird zur Erlangung von Spermien von diesen folgendermaßen vorgegangen: Vor obengenannter Operation wird die Blase mit physiologischer NaCl-Lösung gespült, um eine

Schädigung der Spermatozoen durch den sauren Harn zu verhindern. Wie oben bereits erwähnt, wird nach Freilegen und Anschneiden des Ductus deferens das abtestikuläre Ende mit NaCl-Lösung durchspritzt, so daß nach Füllung der Ampulle und der Samenblasen die Spülflüssigkeit in die Harnblase gelangt. Mit Hilfe des Katheters erhält man den Inhalt der Blase mit den jetzt darin befindlichen Spermien, die gefärbt werden.

c) Färbungsmethode.

Es ist sehr wichtig, daß die Färbung völlig einwandfrei ist, denn nur bei einer solchen — im Gegensatz zum Blutbild, das auch bei nicht ganz einwandfreier Färbung zu differenzieren ist — lassen sich die einzelnen morphologischen Veränderungen der Spermatozoen erkennen, genau wie es ebenso wichtig ist, wenn möglich die gewonnenen Präparate von ein und derselben Person mit geschultem Auge differenzieren zu lassen, da sonst die Ergebnisse nicht streng zu bewerten sind. Die im Urban-Krankenhaus nach unten angeführter Methode gefärbten Präparate unterscheiden sich von denen von Moench (siehe „Allgemeiner Teil") gefärbten darin, daß die Präparate unbegrenzt haltbar sind, während die von Moench gefärbten nach einigen Monaten vollständig verdorben sind. Die Färbungsmethode ist folgendermaßen:

Bei normalen Männern wird das Ejakulat, bei erbkranken Männern die Spülflüssigkeit aus der Harnblase mit darin enthaltenen Spermatozoen zentrifugiert, das Sediment mit einem Deckglas auf einem Objektträger in dünner Schicht ausgestrichen und an der Luft getrocknet. Der Ausstrich wird fixiert (in Methylalkohol oder dreimal durch die Flamme ziehen), danach Hämalaun 20 Minuten, abspülen mit Wasser, 50prozentige Alkoholeosinlösung 3 Minuten, 70prozentiger Alkohol, 90prozentiger Alkohol, sodann Einbetten in Kanadabalsam. Mit dieser seit anderthalb Jahren am Urban-Krankenhaus durchgeführten Methode kann man alle Spermatozoen so färben, daß eine einwandfreie Differenzierung gewährleistet ist. Dabei wird der Kopf blau, das Mittelstück und der Schwanz rot gefärbt. Zuweilen findet eine Quellung der Präparate statt, die die Präparate von der gültigen Auszählung ausschließt und sie unbrauchbar macht. Die Ursache konnte noch nicht festgestellt werden; vielleicht ist es besser, die Präparate in Methylalkohol zu fixieren, statt durch die Flamme zu ziehen.

d) Vorhandene morphologische Formen und Spermiogramm.

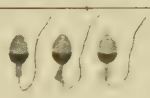
Auf die vielen abweichenden Formen der Spermien im einzelnen deskriptiv einzugehen, würde im Rahmen dieser Arbeit zu weit führen, da die größte Anahl von ihnen bei der Auszählung nicht berücksichtigt worden ist, weil viele dabei in geringen und nicht auszuwertenden prozentualen Zahlen auftreten. Es soll nur eine Beschreibung eines normalen Spermiums gegeben werden: Der Samenfaden ist ein Gebilde von 50 µ Länge und besteht aus drei Hauptteilen, dem Kopf, dem Mittelstück und dem Schwanz. Der Kopf hat die Form einer ellipsoiden Scheibe; seine beiden vorderen Drittel sind von der Kopfkappe bedeckt. Das Mittelstück besteht aus dem Hals und dem Verbindungsstück. Seine Achse wird durch einen aus Fibrillen bestehenden Faden gebildet, der sich in dem Schwanz fortsetzt. Um den Achsenfaden windet sich der aus Mitochondrien bestehende Spiralfaden. Der Schwanz besteht aus dem Haupt- und dem Endstück, in denen der Achsenfaden läuft. Am Endstück tritt dieser frei zutage. Demnach sind Veränderungen des Kopfes, des Mittelstückes und des Schwanzes zu beachten.

Zur Vereinfachung der Auszählung und Differenzierung der Spermien wurde ein Spermiogramm nach Stiasny*) aufgestellt, in dem geordnet nach Veränderungen des Kopfes, des Mittelstückes und des Schwanzes alle für die Betrachtung wesentlichen Abweichungen enthalten sind. In diesem zusammengefaßten Spermiogramm sind die Spermien als Skizze eingezeichnet. Auf dem beigefügten Muster eines solchen Spermiogramms sind alle eingezeichneten Formen dem Bilde nach klar erkennbar; bei dem unter Rubrik 6 erscheinenden „Endosomatischen Veränderungen" handelt es sich um das teilweise Fehlen oder das atypische Ansammeln des Chromatins im Kopfteil. Unter dem Abschnitt „Sonderbefunde" wird über Motilität, Färbezustand, seltene und atypische Formen ausgesagt. Bei nachstehenden Untersuchungen wurden je 200 Spermien ausgezählt und die einzelnen Ergebnisse nach Prozenten berechnet.

*) Spermiogramm (nach Stiasny) nebenstehend.

SPERMIOGRAMM

Nr.	Name:	Alter:	Diagnose:	Datum:
E.-G.-G., E.-O.-G.-G. Nr.		Beruf:	Krankenhaus:	
		Journal-Nr.		

			50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	Gesamt
Kopf	1	Normal											
	2	Rund Groß											
	3	Schmal Verjüngt Klein											
	4	Riesengroß											
	5	Difformiert Cytoplasma-ausstoßung											
	6	Endosomatische Veränderungen Solid dunkel											
	7	Phantom Umgekehrte Färbung Aplastisch											
Mittelstück	8	 Verdickt Difformiert Cytoplasmareste											
Schwanz	9	Abaxiale Implantation Doppelt. Schwanz Nackter Achsenfaden											

Sonderbefunde:

1. Motilität:
2. Färbungszustand:
3. Seltene Formen:
   a) Spermiden:
   b) Spermiocyten 1. u. 2. Ordnung:
   c) Spermiogonien:
   d) Doppelköpfe
4. Atypische Formen:

Endergebnis:

	Normale Spermien	Veränderungen des		
		Kopfes	Mittelstücks	Schwanzes
Zahl				
%				

e) Ausgewählte Fälle und Ergebnis der Differenzierung (mit tabellarischer Übersicht).

Die hier zum Vergleich mit fertilen Männern ausgewählten Erbkranken belaufen sich auf 40 in der letzten Zeit im Urban-Krankenhaus zu Berlin sterilisierte Männer. Es handelt sich dabei um 21 Schwachsinnige, 13 Epileptiker und je 3 schwere

Morphologische Differenzierung der

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kopf:																		
Normal	86	92	111	99	98	96	80	83	76	93	99	66	58	95	82	86	84	96
Rund	7	6	4	1	4	1	7	4	5	4	—	4	—	3	2	—	—	1
Groß	2	4	10	9	11	3	18	8	6	—	4	6	14	6	10	4	10	7
Schmal	3	—	2	3	—	5	1	3	4	—	6	—	—	1	2	—	2	3
Verjüngt	5	2	7	—	—	5	—	12	10	1	10	—	4	4	6	—	7	9
Klein	5	—	4	10	6	3	22	13	5	11	10	2	12	14	—	6	12	5
Riesengroß	2	2	3	2	1	—	2	1	3	—	—	2	4	1	—	2	—	1
Difformiert	16	6	3	8	6	5	3	14	11	4	9	22	6	13	4	—	2	2
Cytoplasma-Ausstoßg.	2	2	1	3	1	4	—	—	2	—	1	—	—	2	—	8	—	1
Endosomat. Verändg.	35	54	28	36	52	35	25	32	27	40	28	50	60	27	86	44	59	44
Solid dunkel	8	28	16	19	11	19	38	5	27	30	23	22	22	12	8	20	5	7
Phantom	4	—	—	—	—	—	—	3	11	1	3	—	4	1	—	—	—	3
Umgekehrte Färbung	1	—	—	—	1	—	3	4	1	—	—	4	—	—	—	4	—	1
Aplastisch	2	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Mittelstück:																		
Verdickt	7	—	—	3	2	7	1	12	1	6	2	14	4	7	—	8	7	4
Difformiert	11	—	6	3	3	14	—	2	1	4	3	—	8	8	—	8	8	14
Cytoplasmareste	2	—	—	1	3	3	—	1	6	1	—	—	4	2	—	4	2	—
Schwanz:																		
Abaxiale Implantation	1	2	5	3	1	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	2	1	—
Doppelter Schwanz	1	2	—	—	—	—	—	2	1	3	2	6	—	4	—	4	1	—
Nackter Achsenfaden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

*) Analog der vor-

Alkoholiker und Schizophrene. Der Grad der Schwachsinnigkeit ging dabei nicht weit über die demente Form hinaus; es handelte sich bei allen Sterilisierten um Fälle, die in einem öffentlichen Krankenhaus ohne besondere Aufsicht aufgenommen werden konnten. Nach der Differenzierung der gefärbten Präparate ergibt sich nachstehende tabellarische Übersicht:

Spermien bei erbkranken Männern.*)

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	%
79	95	82	82	98	79	98	110	97	90	82	100	104	114	91	99	80	42	100	102	112	100	45,2
2	9	5	—	2	1	6	6	3	1	2	3	1	1	6	3	1	—	—	—	—	4	1,36
12	12	8	12	3	5	16	7	10	21	—	1	8	5	9	11	4	5	13	11	12	9	4,08
5	—	10	3	10	—	—	1	3	3	—	1	2	12	4	2	9	1	7	2	—	1	1,39
1	4	8	9	10	18	—	—	1	5	18	15	7	6	9	4	15	1	5	4	5	2	2,86
12	11	18	10	5	2	6	4	7	11	2	4	10	13	12	14	6	2	4	9	9	8	3,99
—	1	4	4	1	3	4	—	5	5	—	—	1	2	4	2	—	1	3	—	4	—	0,87
8	6	2	5	2	3	2	14	3	1	4	7	5	5	4	7	—	12	14	3	4	6	3,14
3	1	2	2	1	—	—	1	7	—	—	—	4	1	7	2	2	—	—	2	3	—	0,81
24	22	43	44	34	67	46	23	31	25	60	61	35	27	20	19	38	115	36	35	30	40	20,46
23	5	3	2	7	2	8	11	20	17	10	7	8	4	15	9	5	11	7	27	3	26	6,88
1	1	3	3	1	—	2	3	—	—	—	1	4	—	3	3	—	1	2	—	1	—	0,77
1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	0,34
3	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	0,20
12	10	2	6	5	4	2	6	1	6	12	—	6	3	2	12	10	5	3	1	5	1	2,49
9	15	7	13	15	12	8	9	10	10	6	—	1	2	9	9	24	1	5	2	7	2	3,36
4	5	1	5	4	2	2	2	2	4	2	—	2	1	1	1	4	2	—	—	1	1	0,95
—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	1	—	—	0,34
1	2	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	4	1	1	—	1	—	1	—	0,51
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

stehenden Abbildung.

f) Untersuchungsergebnis.

Es ergibt sich daraus ein Mittel an normalen Spermatozoen von 45 v. H. Die häufigsten Abweichungen bestehen in großen, verjüngten, kleinen, difformierten Köpfen, in Veränderungen im Kopfkörper (endosomatische Veränderungen und solid dunkel) und in verdickten und difformierten Mittelstücken.

Von den normalen Formen zeigen die

an angeborenem Schwachsinn Leidenden prozentual 45 v. H.

Epileptiker . . . . . prozentual 50,57 v. H.

Alkoholiker } (nur je 3 Fälle) . . . . prozentual 37 v. H.

Schizophrene } (nur je 3 Fälle) . . . . prozentual 52,3 v. H.

Bei Betrachtung dieser Ergebnisse ist trotz der beiden letztgenannten lediglich vorhandenen drei Fälle eine Übereinstimmung mit den von anderen Untersuchungen erzielten Resultaten festzustellen. Im allgemeinen zeigen Schwachsinnige normale Formen um 40 v. H., dasselbe gilt für die Epileptiker. Schizophrene zeigen die höchsten Anteile bis zu 50 v. H., Alkoholiker die wenigsten Anteile, herabgehend bis zu 25 v. H. Unabhängig von diesen Ergebnissen ist die Fertilität in der Familie von den wegen angeborenen Schwachsinns Sterilisierten stark herabgesetzt, während bei schwerem Alkoholismus trotz schwer gestörter Spermiogenese die Fertilität nicht beeinträchtigt zu sein scheint; dasselbe gilt bei Epileptikern und Schizophrenen.

Wie schon gesagt, sind alle ausgewählten sterilisierten Männer in einem Krankenhaus aufnahmefähig, d. h. der Grad ihrer Krankheit ist nicht der schwerste. So interessieren uns beim angeborenen Schwachsinn die Untersuchungsergebnisse der leichten Formen besonders, da die schweren und schwersten in Anstalten untergebrachten Fälle meist vollkommen steril sind; unter diesem Gesichtspunkt ist das Ergebnis zu betrachten. Das gleiche gilt für die Epileptiker. Die Untersuchungsergebnisse von solchen, die nur zeitweise Anfälle haben, ihrem Beruf nachgehen und

Kinder haben, sind viel wichtiger als solche von Epileptikern, die, verbunden mit Debilität, bis zur Azoospermie gestört sind. Ebenso ist es mit den Schizophrenen, die spermiogenetisch kaum gestört zu sein brauchen. Auch hier handelt es sich bei den Untersuchten um leichte Fälle. Die schweren und schwersten scheiden sowieso wegen Azoospermie aus. Bei allen untersuchten Fällen sagt der Durchschnittswert daher nicht viel; man muß jedesmal den Einzelfall betrachten, der in dem Grade seiner Erkrankung verschieden sein kann. Ein Vergleich der angeführten Untersuchungsergebnisse mit denen von anderen Untersuchern, die in ihren Statistiken leichte und schwerste Fälle vereinen, muß daher mit der nötigen Kritik geübt werden, da die hier ausgewählten Fälle in ihrem Krankheitsgrad nur leichterer Natur sind.

2. Eigene Untersuchungen von Ejakulaten fertiler Männer.

a) Auswahl der Fälle und Ergebnis der Differenzierung (mit tabellarischer Übersicht).

Der gleichen Methode entsprechend wie bei den an Erbkrankheit leidenden Sterilisierten habe ich 25 Spermienpräparate von erbgesunden Männern differenziert. Verständlicherweise war die Materialbeschaffung nicht sehr leicht. Es wurden Personen ausgewählt, die der Familie und der Eigenanamnese nach als erbgesund und, wenn möglich, durch das Vorhandensein von Kindern als fertil anzusprechen sind. Die Färbungsmethode der Präparate entspricht der oben beschriebenen. Lediglich wird bei dem hier reichlicher vorhandenen Material ein Nativpräparat angefertigt, um sich ein Bild über die Motilität der Spermien im unverdünnten Medium zu machen. Die Zahl der normalen Spermatozoen beträgt bei den 25 Fällen 61,96 v. H. Die häufigsten Veränderungen sind große, verjüngte und kleine Köpfe und Veränderungen im Kopfkörper (endosomatische Veränderungen und solid dunkel). Die Veränderungen im Mittelstück betragen etwa 4½ v. H. Schwanzveränderungen sind kaum vorhanden.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kopf:											
Normal	139	113	132	115	155	99	118	110	132	126	137
Rund	2	1	1	1	—	1	1	2	4	1	1
Groß	1	4	2	7	3	8	8	8	4	13	4
Schmal	—	—	4	1	—	1	1	5	—	2	2
Verjüngt	9	—	5	21	5	22	4	6	2	11	5
Klein	1	2	—	—	—	3	7	7	13	4	3
Riesengroß	—	—	1	—	—	5	—	—	—	3	—
Difformiert	1	4	4	3	4	5	1	—	2	3	3
Cytoplasma-Ausstoßg.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
Endosomat. Verändg.	18	24	25	16	11	20	27	32	14	22	29
Solid dunkel	14	36	24	23	14	21	24	25	19	12	4
Phantom	—	4	—	3	—	3	2	—	1	—	—
Umgekehrte Färbung	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Aplastisch	—	3	—	1	—	—	—	1	—	—	—
Mittelstück:											
Verdickt	14	8	1	7	7	5	2	2	3	1	5
Difformiert	—	1	1	—	—	3	3	1	1	2	3
Cytoplasmareste	—	—	—	2	—	2	1	—	2	—	3
Schwanz:											
Abaxiale Implantation	1	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—
Doppelter Schwanz	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Nackter Achsenfaden			—	—	—	—	—	—	—	—	—

der Spermien bei fertilen Männern.

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	%
125	113	119	110	143	133	134	133	95	108	121	125	142	121	61,96
2	1	3	—	—	3	8	3	—	4	1	2	1	1	0,88
7	6	2	7	3	2	7	4	7	2	4	6	6	2	2,54
3	1	3	—	—	6	—	2	6	4	7	6	4	13	1,42
3	3	4	8	5	6	—	—	24	3	12	10	3	12	3,66
14	7	10	2	3	6	3	1	2	11	6	7	9	8	2,58
1	2	—	1	1	—	—	—	2	—	—	1	1	1	0,38
5	4	5	4	4	5	2	2	4	11	4	1	5	3	1,78
1	3	2	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	0,22
9	30	28	33	30	29	34	20	33	25	20	22	9	8	11,36
21	14	13	20	4	4	8	27	8	11	13	12	1	—	7,44
—	—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	4	—	1	0,42
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,16
6	8	8	5	2	3	3	3	3	7	6	2	9	15	2,7
2	5	3	3	3	2	1	3	12	11	6	1	9	9	1,7
1	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	1	0,32
—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	5	0,26
—	—	—	2	1	—	—	—	2	—	—	1	—	—	0,16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

b) Prozentzahlen in den einzelnen Jahresdezennien.

Bei einem Vergleich der Prozentzahlen in den verschiedenen Jahresdezennien komme ich zu dem vielleicht etwas überraschenden Ergebnis, daß die Altersgruppe zwischen 40 und 50 Jahren 67,14 v. H. normale, die zwischen 30 und 40 Jahren 59,72 v. H. normale und die zwischen 20 und 30 Jahren 60,50 v. H. normale Spermienformen zeigt, d. h. die ältere Altersgruppe zeigt höhere Durchschnittswerte als die jüngere. Aus früheren am Urban-Krankenhaus zu Berlin (Stiasny) gemachten Untersuchungen hat sich ergeben, daß das Alter auf das mengenmäßige Vorkommen und auf die morphologische Beschaffenheit der Spermien keinen Einfluß hat.

c) Untersuchungsergebnis.

Im Buch „Erbkrankheit und Fertilität" von Stiasny-Generales errechnen diese einen Durchschnittswert der normalen Spermatozoen bei fertilen Männern von 80 bis 85 v. H. Meine Untersuchungen ergaben 61,96 v. H. Dieses scheinbar stark abweichende Ergebnis der im selben Krankenhaus-Laboratorium gemachten Differenzierungen läßt sich dadurch erklären, daß im Laufe der Zeit bei der Durchsicht der einzelnen Präparate durch die Übung eine strengere Trennung und Beurteilung der einzelnen Formen stattgefunden hat. Eine weniger strenge Beurteilung der einzelnen Formen, die dann unberücksichtigt bleiben bzw. als normal angesehen werden, kann das Ergebnis leicht um 10 bis 20 v. H. verschieben; das gilt besonders für die verjüngten und schmalen Formen, deren genaue Eingliederung nicht immer leicht ist. Das obige Ergebnis läßt aber auch den Schluß zu, daß die von Moench angegebene Grenze, wonach bei Männern, bei denen 20 bis 22 v. H. abweichende Spermienformen gefunden wurden, die Fertilität herabgesetzt ist, auf mindestens 30 bis 40 v. H. zu setzen ist.

3. Vergleich der Untersuchungsergebnisse und Gegenüberstellung (mit tabellarischer Übersicht).

Eine Gegenüberstellung der gefundenen Ergebnisse ergibt folgende Tabelle:

Gegenüberstellung der Endergebnisse.

Kopf:	Normale Männer	Erbkranke Männer
Normal	61,96 v. H.	45,2 v. H.
Rund	0,88 v. H.	1,36 v. H.
Groß	2,54 v. H.	4,08 v. H.
Schmal	1,42 v. H.	1,39 v. H.
Verjüngt	3,66 v. H.	2,86 v. H.
Klein	2,58 v. H.	3,99 v. H.
Riesengroß	0,38 v. H.	0,87 v. H.
Difformiert	1,78 v. H.	3,14 v. H.
Cytoplasma-Ausstoßung	0,22 v. H.	0,81 v. H.
Endosomatische Veränderungen	11,36 v. H.	20,46 v. H.
Solid dunkel	7,44 v. H.	6,88 v. H.
Phantom	0,42 v. H.	0,77 v. H.
Umgekehrte Färbung	0,06 v. H.	0,34 v. H.
Aplastisch	0,16 v. H.	0,20 v. H.
Mittelstück:		
Verdickt	2,70 v. H.	2,49 v. H.
Cytoplasmareste	0,32 v. H.	0,95 v. H.
Schwanz:		
Abaxiale Implantation	0,26 v. H.	0,34 v. H.
Doppelter Schwanz	0,16 v. H.	0,51 v. H.
Nackter Achsenfaden	0,00 v. H.	0,00 v. H.

Endergebnisse.

	Normale Spermien	Veränderung des Kopfes	Veränderung des Mittelstückes	Veränderung des Schwanzes
Normale Männer	61,96 v. H.	32,90 v. H.	4,72 v. H.	0,42 v. H.
Erbkranke Männer	45,20 v. H.	47,15 v. H.	6,80 v. H.	0,85 v. H.

Demnach sind neben den normalen Formen die Veränderungen des Kopfes am hauptsächlichsten zu berücksichtigen, die sich bei normalen Männern zu 32,9 v. H., bei erbkranken Männern zu 47,15 v. H. zeigen. Die Verhältnisse der Zahlen bei Veränderungen des Mittelstückes und des Schwanzes spielen keine wesentliche Rolle.

Zusammenfassung.

Am Ende meiner Arbeit will ich die Ergebnisse meiner Untersuchung zusammenfassen:

Ich habe die Ejakulate fertiler Männer und die Samenfäden erbkranker sterilisierter Männer nach der oben beschriebenen Methode gefärbt und die morphologische Beschaffenheit der einzelnen Spermatozoen durch Eintragen in eine Tafel „Spermiogramm" differenziert. Der Durchschnittswert der normalen Spermien beträgt bei den fertilen Männern 61,59 v. H., bei den erbkranken sterilisierten Männern 45,2 v. H. Die einzelnen Veränderungen von Kopf, Mittelstück und Schwanz lassen sich aus den Tabellen ersehen. Besondere gefundene pathologische Formen sind nicht für eine bestimmte Erbkrankheit charakteristisch und lassen bei einem derartigen Befund nicht auf eine solche schließen. Nur die leichten Krankheitsformen verbunden mit einer Störung der Spermiogenese bei gewissen Erbkrankheiten interessieren uns hinsichtlich der morphologischen Untersuchungen, da sich bei den schweren und schwersten Formen meist Azoospermie findet; von diesen ausgewählten leichten Formen aus sind die Ergebnisse zu betrachten. Es ist wichtig, daß die Auszählung der Präparate von ein und derselben Person mit geschultem Auge vorgenommen wird. Bei weniger strenger Beurteilung von veränderten Spermienformen, die diese unberücksichtigt oder als normal betrachten läßt, wird die Zahl der normalen Spermien erhöht; das gilt besonders für die verjüngten und schmalen Formen, anders verhält es sich mit der Gruppe der großen, riesengroßen und kleinen Spermatozoenformen. Auf Grund der im Laufe der Zeit gemachten Untersuchungen liegt bei der Differenzierung eine Fehlerquelle von 10 v. H. im Bereiche der Möglichkeit, und bei der Betrachtung der Ergebnisse ist die Auswertung einer gestörten Spermiogenese bei Prozentzahlen von erhöhten pathologischen Spermienformen von über 20 bis 30 v. H. für eine Beurteilung ausschlaggebend. Durchschnittswerte können niemals als charakteristisch für eine bestimmte Krankheitsgruppe aufgestellt werden, da diese Werte durch einzelne Individuen, die keine gestörte Spermiogenese aufweisen, beeinflußt werden; nur die Differen-

zierungswerte der Spermien einzelner Individuen sind für die betreffende Krankheitsgruppe bei Berücksichtigung des allgemeinen körperlichen und geistigen Zustandes des betreffenden Individuums maßgebend. Eine Untersuchung der morphologischen Beschaffenheit der Spermien ist ein wichtiges Hilfsmittel bei der Bewertung der Fertilität von Erbkranken; daneben muß eine genaue Familienanamnese in bezug auf Kinderzahl, Geschwisterzahl, Geschwister der Eltern und Großeltern und der Erbkrankheiten bei den Vorfahren erhoben werden.

Schlußbetrachtung.

Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, daß die Fertilität bei Männern, die unter das Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses fallen, stark herabgesetzt ist. Die einzelnen Befunde bei den morphologischen Untersuchungen der Spermatozoen sollen ein Bild der Spermiogenese des einzelnen Individuums geben, wodurch beurteilt werden kann, ob eine herabgesetzte Fertilität desselben besteht, ohne daraus den Rückschluß ziehen zu können, daß bei einer hohen Zahl von unreifen Formen eine Befruchtung ausgeschlossen ist.

*

Am Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. E. Gohrbandt für die Überlassung des Themas meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

Ballowitz: Notiz über Riesenkerne. Anatomischer Anzeiger Bd. 17, 1900.

Broman, J.: Anatomischer Anzeiger Bd. 21, 1892.

— Anatomische Hefte Bd. 18, 1902.

Culter: Medical World, 4, 1886 S. 18—20.

Fischel, A.: Entwicklung des Menschen.

Gohrbandt, E.: Die Sterilisierung des Mannes. Zeitschrift für Chirurgie Nr. 10, 1935.

Landois-Rosemann: Lehrbuch der Physiologie.

Luciani: Physiologie des Menschen.

Moench, G. L.: Studien zur Fertilität. Beilage zur Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie Bd. 99, 1931.

Moench-Helen Holt: Mikrochirurgische Experimente mit menschlichen Spermatozoen. Zentralblatt für Gynäkologie 1929 Bd. 53.

Rauber-Kopsch: Anatomie des Menschen, Bd. IV.

Redenz, E.: Archiv für Entwicklungsgeschichte, 106, 1925.

— Archiv für mikroskopische Anatomie, 103, 543, 1924.

— Würzburger Abhandlungen, IV, 1936.

Retzius: Biologische Untersuchungen. Jahrgang 1881. Stockholm.

Stiasny, H.: Beitrag zur Vasektomie. Zeitschrift für Chirurgie Nr. 23, 1933.

Stiasny-Generales: Erbkrankheit und Fertilität (Mikropathologie der Spermien erbkranker Männer).

Simmonds: Über die Ursache der Azoospermie. Berliner Klinische Wochenschrift Nr. 36.

— Archiv für klinische Medizin 61, 1898.

Vollmar: Inaugural-Dissertation. 1934.

Wiedersperg, von: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Samenkörper. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 25.

Lebenslauf.

Ich, Horst H a e g e r , bin in Berlin-Neukölln am 7. Februar 1912 geboren. Ich besuchte in meiner Geburtsstadt die Albrecht-Dürer-Oberrealschule, an der ich Ostern 1931 das Abiturium bestand. Mein medizinisches Studium absolvierte ich in Jena und Berlin. An letztgenannter Universität bestand ich im Dezember 1936 das medizinische Staatsexamen und wurde am 1. Februar 1938 bestallt.